

# **Sistema alternativo y aumentativo de comunicación para personas con trastornos del habla con el apoyo de un dispositivo móvil con Android.**

**Alternative and augmentative communication system for people with speech disorders with the support of a mobile device with Android.**

José Alberto Morales Mancilla (1).  
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez.  
amancilla58@hotmail.com.

Aída Guillermina Cossio Martínez (2), I. T. de Tuxtla Gutiérrez, acossio\_m@yahoo.com.

Nayeli Jazmín Sánchez Alfonso (3), I. T. de Tuxtla Gutiérrez, saan930107@hotmail.com.

Karen Yamileth Tipá Gordillo (4), I. T. de Tuxtla Gutiérrez, tigoka9209@outlook.com.

Héctor Guerra Crespo (5), I. T. de Tuxtla Gutiérrez, hgcrespo@hotmail.com.

**Artículo recibido en noviembre 10, 2014; aceptado en diciembre 11, 2014.**

## **Resumen.**

*Sistema alternativo y aumentativo de comunicación es una aplicación que va dirigida a personas con parálisis cerebral que tienen problemas con el habla y lenguaje, es decir, tienen dificultad para comunicarse. Implementa los métodos Bliss, SPC y PECS a través de un teclado virtual donde se introducen palabras; cuenta con un menú de frases determinadas que se dividen en estados de ánimo y necesidades básicas; además, maneja botones con las palabras más comunes. Al presionar los botones hace que se inserten las palabras y se forme una cadena que permite la comunicación al presionar el botón "reproducir". La aplicación está desarrollada en Android y está dirigida a personas que saben leer, ya que no cuenta con imágenes. Para la correcta implementación de los métodos mencionados se trabajó de manera muy cercana con las profesoras de la Unidad de Orientación al Público de Educación Especial de la Subsecretaría de Educación Federalizada del Estado de Chiapas.*

**Palabras clave:** Comunicación alternativa, medios alternativos de comunicación, educación especial, problemas de comunicación, tecnologías de apoyo para la comunicación.

## **Abstract.**

*Alternative and augmentative communication system is an application that is aimed at people with cerebral palsy who have problems with speech and language, i.e., have difficulty communicating. The system implements Bliss, SPC and PECS methods through a virtual keyboard where words are entered; contain a menu of certain phrases that are divided into moods and basic needs and handles buttons with the most common words. By pressing some buttons the words are inserted and a chain that allows communication is formed by pressing the "play" button. The application is developed on Android and is focused on persons who can read since has no images. For proper implementation of the above methods we worked very closely with teachers of the Guidance Unit Public Special Education from the Under-Secretariat of Federalized Education of Chiapas.*

**Keywords:** Alternative communication, special education, communication problems, supporting technologies for communication.

## 1. Introducción.

La parálisis cerebral es un trastorno del cerebro, por lo general, el cerebro le dice al cuerpo exactamente qué hacer y cuándo hacerlo. Si el cerebro se afecta, es posible que una persona no pueda caminar, hablar o moverse como lo hacen otras personas (Kidshealth, s. f.). Esta trae asociados dificultades como deformaciones esqueléticas que se debe al desequilibrio de las fuerzas musculares y trastornos del lenguaje que tiene un origen plurifactorial, como retraso mental, trastorno de realización motora (disartria), o trastornos psico-sociales. El habla depende de la habilidad para controlar los pequeños músculos de la boca, la lengua, el paladar y la cavidad bucal. Las dificultades para hablar que tienen las personas con parálisis cerebral suelen ir unidas a las de tragar y masticar. La mayoría aprenderán alguna clase de comunicación verbal, mientras que los más afectados podrán encontrar una gran ayuda a través de sistemas alternativos de comunicación (ASPACE, 2012).

La Organización Mundial de la Salud menciona que más de mil millones de personas viven con algún tipo de discapacidad. Esta cifra representa alrededor del 15% de la población mundial. Las personas con discapacidad conforman uno de los grupos más marginados del mundo. Estas personas presentan peores resultados sanitarios, obtienen resultados académicos muy bajos, participan menos en la economía y registran tasas de pobreza más alta que de las personas sin discapacidades. En parte, ello es consecuencia de los obstáculos que entorpecen el acceso de las personas con el transporte o la información. Para este problema la UNESCO impulsa las estrategias destinadas a lograr una mayor utilización de las tecnologías de la información y comunicación en la adquisición y el intercambio de conocimiento a fin de reducir las diferencias en cuanto al acceso de información y el conocimiento, fomentando el acceso por parte de las personas con discapacidad (Organización Mundial de la Salud, s. f.).

Este proyecto forma parte de una serie de proyectos propuestos por el área de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez en la línea de investigación “tecnologías de la información y base de datos” orientados al desarrollo de aplicaciones para apoyar a las personas con necesidades educativas especiales que se encuentran en los Centros de Atención Múltiple y que son apoyados por la Unidad de Orientación al Público organismo perteneciente a la Subsecretaría de Educación Federalizada del Estado de Chiapas.

La aplicación consiste en el desarrollo de un sistema de software que ayuda a las personas que tienen problemas de comunicación para que puedan expresar sus necesidades básicas y estados de ánimo con las personas en su entorno mediante un sistema alternativo y aumentativo de comunicación implementado en un dispositivo móvil con Android, que integra un teclado virtual para facilitar la comunicación de dichas personas con cierto problema.

## 2. Métodos.

### 2.1. Herramientas.

Android. Es un sistema operativo y plataforma de desarrollo móvil creado por *Google* a partir del *kernel Linux*. Al igual que éste es libre (con ciertas limitaciones que han provocado controversia) y es el principal competidor de *Apple iOS*. Una de sus principales características es que aparece en una gran cantidad de terminales de fabricantes distintos con características muy heterogéneas y en un amplio rango de precios. Este punto es a la vez una ventaja y un gran inconveniente, pues se tiene acceso a una gran variedad de dispositivos distintos con la misma aplicación, aunque soportarlos puede llegar a ser complicado (Gironés, 2012).

IDE Eclipse. Es una plataforma de desarrollo de código abierto basada en *Java*. Por si misma, es simplemente un marco de trabajo y un conjunto de servicios para la construcción del entorno de desarrollo de los componentes de entrada. Afortunadamente, Eclipse tiene un conjunto de complementos, incluidas las herramientas de desarrollo de *Java*.

## 2.2. Técnicas.

Los sistemas aumentativos de comunicación tienen por objeto aumentar la capacidad de comunicación de las personas que presentan impedimentos para conseguir una comunicación verbal funcional. En los casos graves en los que no es posible la expresión verbal, estos sistemas la sustituirán siendo en este caso denominados Sistemas Alternativos de Comunicación (Tamarit, 1993).

Los usuarios potenciales de los sistemas alternativos y aumentativos de comunicación, pueden tener múltiples características. Por ejemplo:

- Personas con algún tipo de trastorno que les impide disponer de un lenguaje funcional, por ejemplo sujetos con parálisis cerebral, autismo, deficiencia mental, plurideficientes.
- Personas que sufren algún tipo de enfermedad o lesión que les impide temporalmente expresarse con claridad, como sujetos que han sufrido daño cerebral por traumatismo, ictus, etc.

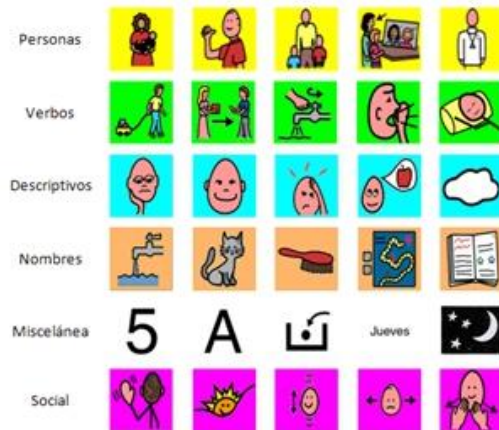
Los principales sistemas son:

**Bliss.** es un sistema logo gráfico de libre uso que utiliza dibujos geométricos y los segmentos de éstas formas (círculo, cuadrado, triángulo...) para la comunicación, junto a símbolos internacionales como: números, signos de puntuación, flechas en diferentes posiciones, etcétera (tiza mágica, 2012).



**Figura 1.** Símbolos utilizados en el sistema Bliss.

**SPC, Sistema Pictográfico de Comunicación.** Es el sistema más utilizado en nuestro contexto, principalmente por su facilidad de interpretación, dado que sus iconos representan de forma clara el concepto que desean transmitir. Este SAAC está indicado para personas con un nivel de lenguaje expresivo simple, vocabulario limitado y que puede realizar frases con una estructura sencilla (Acosta y Moreno, 2003).



**Figura 2.** Algunos iconos utilizados en el sistema SPC.

**PECS, sistema de comunicación por intercambio de imágenes** (Universidad de Valencia, s. f.).

Se basa como su nombre indica en el intercambio de imágenes entre el sujeto autista y las personas de su entorno. En el proceso de aprendizaje se siguen varias fases:

- Intercambio físico.
- Desarrollando la espontaneidad.
- Discriminación de la figura.
- Estructura de la oración.
- Responder a ¿qué quieres?
- Respuesta y comentario espontáneo.



**Figura 3.** Tablero de comunicación del sistema PECS.

### 3. Desarrollo.

El desarrollo del proyecto está basado en el Modelo Vista Controlador (ECURED, s. f.), que es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos.

- El Modelo es el objeto que representa los datos del programa. Maneja los datos y controla todas sus transformaciones.
- La Vista es el objeto que maneja la presentación visual de los datos representados por el Modelo.
- El Controlador es el objeto que proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el Modelo.

La aplicación busca facilitar la comunicación de las personas con problemas del habla basándose en los métodos de escritura como el Sistema Pictográfico de Comunicación (SPC) y el sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes (PECS). Los métodos están basados en imágenes que se relacionan con las necesidades que usuario pueda tener. La aplicación está compuesta con palabras más comunes, omitiendo las imágenes, ya que es dirigida para personas que saben leer y escribir.

Los métodos permiten que las personas puedan seleccionar las palabras que están en las diferentes pantallas utilizando la técnica *touch-screen*. La finalidad es que la persona pueda pulsar la palabra que desee, utilizando la presión. Estos métodos de escritura están especialmente diseñados para el uso por personas que no pueden hablar o que tiene dificultades en el lenguaje.

La persona puede formar la oración mediante un teclado virtual o frases determinadas, en el teclado el usuario puede introducir las palabras que desee, en la opción de las frases determinadas se divide en estados de ánimo y necesidades, se componen de botones con las palabras más utilizadas por el usuario y puede reproducirla mediante el *speech*.

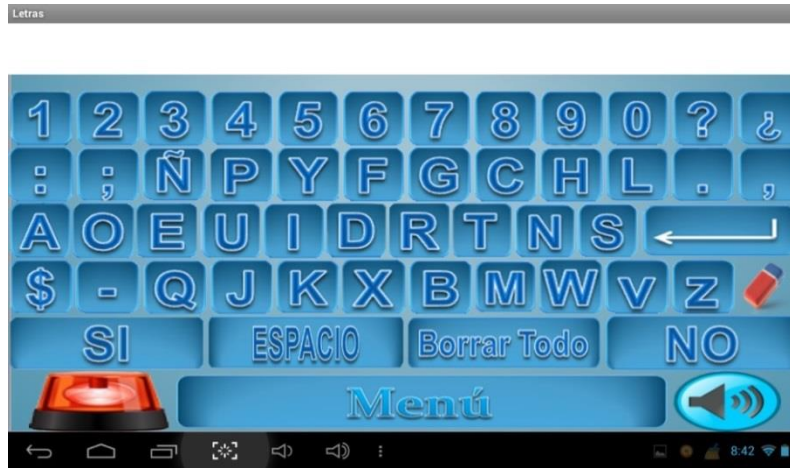
#### Prototipo.

En la figura 4 se muestra el menú principal que se compone de tres botones, para acceder al teclado, frases prediseñadas o salir de la aplicación.



Figura 4. Interfaz principal de la aplicación.

En la figura 5 se ilustra el teclado en el cual se puede teclear las palabras que el usuario desee, el tipo de teclado es *Dvorak* ya que se utiliza menos movimientos en los dedos e incrementan la velocidad al escribir. Cuenta con un botón de alarma y uno para reproducir las palabras introducidas.



**Figura 5.** Interfaz del teclado virtual.

La siguiente figura muestra la interfaz de las frases prediseñadas, que cuenta con frases para expresar los estados de ánimo y las necesidades básicas que pueda tener el usuario.



**Figura 6.** Interfaz del menú frases prediseñadas.

En la siguiente figura se muestran las palabras para expresar los estados de ánimo del usuario.





Figura 7. Interfaz de estados de ánimo.

En la siguiente figura se muestra las palabras para expresar las necesidades del usuario.

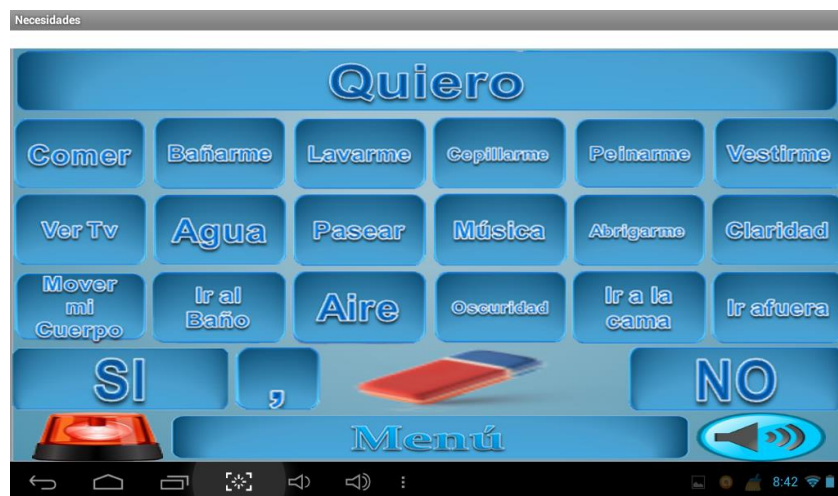


Figura 8. Interfaz de necesidades.

### Conclusiones.

En el presente trabajo se logra desarrollar un Sistema Alternativo y Aumentativo de Comunicación implementado en un dispositivo móvil con sistema operativo Android, que sirve para que las personas con discapacidad motriz que presentan dificultades con el lenguaje puedan comunicarse con las personas de su entorno, expresando sus sentimientos, emociones y necesidades básicas. Otro objetivo que se logró fue reproducir la voz utilizando un sintetizador de voz que ayuda a reproducir la oración construida mediante la selección de palabras a través de botones o un teclado virtual. Actualmente se está trabajando en la implementación de una gramática que va a analizar el texto introducido desde la opción de frases determinadas de dicho sistema y la implantación del texto predictivo que se utilizará en la introducción de palabras desde el teclado virtual.

### Referencias Bibliográficas.

- Acosta R. V. M. y Moreno.** (2003). *Dificultades del lenguaje, colaboración e inclusión educativa. Manual para logopedas, psicopedagogos y profesores*, Ars Médica, STM Editores, S.A, Barcelona.
- ASPACE.** (2012), *Otras dificultades asociadas a la Parálisis Cerebral*, Recuperado de: <http://www.aspace.org/paralisis-cerebral/otras-dificultades-asociadas>
- ECURED.** (s. f.), *Modelo Vista Controlador*. Recuperado de: [http://www.ecured.cu/index.php/Patr%C3%B3n\\_Modelo\\_Vista\\_Controlador](http://www.ecured.cu/index.php/Patr%C3%B3n_Modelo_Vista_Controlador)
- Gironés T. J.** (2012). *El gran libro de Android*, segunda edición, Ed. Alfaomega, México.
- Kidshealth.** (s. f.), *Parálisis cerebral*, Recuperado de: [http://kidshealth.org/teen/en\\_espanol/enfermedades/story\\_cerebral\\_palsy\\_esp.html](http://kidshealth.org/teen/en_espanol/enfermedades/story_cerebral_palsy_esp.html)
- Organización Mundial de la Salud** (s. f.). *Qué es la discapacidad*. Recuperado de: <http://www.who.int/es/>
- Tamarit, J.** (1993), *¿Qué son los Sistemas Alternativos de Comunicación?* En M. Sotillos (Coord.): *Sistemas Alternativos de Comunicación*. Madrid: Trotta.
- Tiza mágica.** (2012), *SAAC con ayuda del sistema Bliss*, Recuperado de: <http://tizamagica.blogspot.mx/2012/02/saacs-con-ayuda-sistema-bliss-sistema.html>
- Universidad de Valencia.** (s. f.), *Logopedia*. Recuperado de: <http://www.uv.es/bellohc/logopedia/NRTLogo8.wiki>

### Información de los autores.



**José Alberto Morales Mancilla** es Maestro en Ciencias de la Computación, egresado del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico CENIDET, en Cuernavaca, Morelos. Es profesor de tiempo completo en el área de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez y es investigador en el I.T. de Tuxtla Gutiérrez desde 1991, pertenece al cuerpo académico “Tecnologías de información para el desarrollo regional”, tiene el reconocimiento de Perfil Deseable PROMEP junio del 2012, cuenta con el reconocimiento del Sistema Estatal de Investigadores, fundó y dirige el área de trabajo “tecnología para población con necesidades educativas especiales” [capacidades.sistemastuxtla.net](http://capacidades.sistemastuxtla.net) y colabora en al área “aplicaciones sobre mapas” [www.mexmapa.com](http://www.mexmapa.com).





**Aída Guillermina Cossío Martínez** es Maestra en Ciencias en Administración por el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez en 2002. Es profesora de tiempo completo del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales desde 1994. Se especializa en la formulación y evaluación de proyectos, así como el emprendimiento y desarrollo de planes de negocio.



**Nayeli Jazmín Sánchez Alfonso** es estudiante del octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez y ha participado en el concurso de Innovación Tecnológica con el producto “Auto-Talk” un Sistema Alternativo y Aumentativo para personas que tienen problemas del habla que se implementó en una tableta con Sistema Operativo Android.



**Karen Yamileth Tipá Gordillo** es estudiante del octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez y ha participado en el concurso de Innovación Tecnológica con el producto “Auto-Talk” un Sistema Alternativo y Aumentativo para personas que tienen problemas del habla que se implementó en una tableta con Sistema Operativo Android.



**Héctor Guerra Crespo** es Doctor en Sistemas Computacionales por la Universidad del Sur, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en 2011. Es profesor en el área de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de

Tuxtla Gutiérrez y en el área de Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Chiapas, en ambas desde 1995, líder del cuerpo académico “tecnologías de información para el desarrollo regional” donde dirige el área de trabajo “aplicaciones sobre mapas” y colabora en la línea “tecnología para población con necesidades educativas especiales”. [www.hectorguerracrespo.com](http://www.hectorguerracrespo.com)